# UNA NUEVA CRUCIFERA DE LA SIERRA NEVADA DEL COCUY (COLOMBIA)

Por

JOSÉ CUATRECASAS[1] y ANTOINE M. CLEEF[2]

Durante los trabajos de investigación sobre la vegetación y la flora de los páramos de la Cordillera Oriental de Colombia llevados a cabo en el transcurso de dos años por el segundo de los autores, éste coleccionó entre otras varias del mismo género, una especie muy singular de DRABA, que llama la atención por su porte y sus aparentes implicaciones ecológicas. Mientras estábamos estudiando los diversos ejemplares de la especie traídos por Cleef, se encontró en el Herbario Nacional Colombiano otra colección en dos pliegos de la misma especie, colectada en la misma zona del Nevado del Cocuy por el doctor T. van der Hammen ya en 1959. Estos ejemplares, que presentan una inflorescencia completamente adulta, sumados a los anteriores con inflorescencia sólo incipiente pero con buenas fructificaciones, han permitido formarnos un concepto integral de la especie.

A continuación se presenta la descripción taxonómica de esta especie nueva, con ilustraciones sobre su morfología, seguida de observaciones sobre sus afinidades sistemáticas y conexiones fitogeográficas. Sigue luego un estudio del hábitat y ecología de la planta con ilustraciones cartográficas (Fig. 1) y fotográficas (Fig. 6).

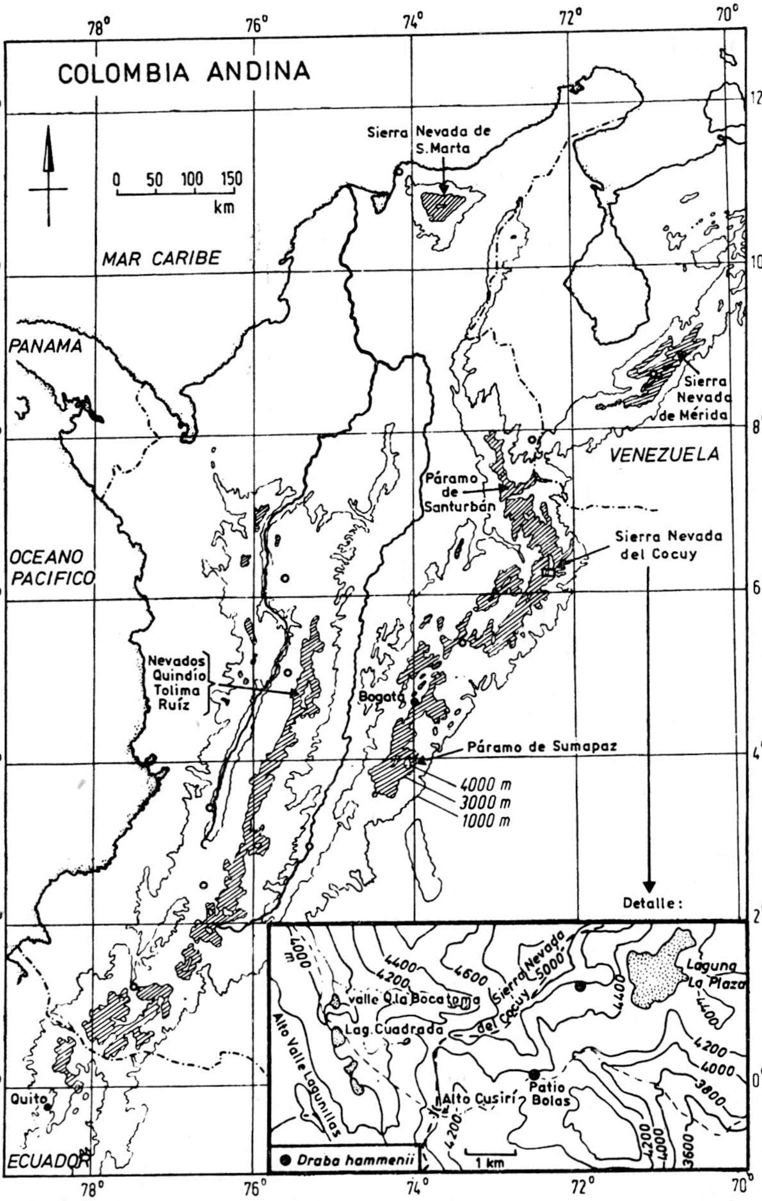
## **Draba hammenii** Cuatrecasas & Cleef sp. nov.

Caulirosula plerumque simplex vel parce ramosa. Caulis erectus lignosus crasse medullosus, inferne vetustus cortice crasse suberoso, ad apicem obtusus in rosulam amplam creberrime congestissimeque foliosam, 15-30 cm diametro

---

[1] Smithsonian Institution, Department of Botany, Washington, D. C., 20560, U.S.A.

[2] Institute for Systematic Botany, State University, Utrecht, Netherlands.


COLOMBIA ANDINA
78°
76°
74°
72°
70°
12°
10°
8°
6°
4°
2°
0°
0 50 100 150
km
MAR CARIBE
PANAMA
OCEANO PACIFICO
ECUADOR
VENEZUELA
Sierra Nevada de S.Marta
Sierra Nevada de Mérida
Páramo de Santurbán
Sierra Nevada del Cocuy
Nevados Quindío Tolima Ruíz
Bogotá
Páramo de Sumapaz
4000 m
3000 m
1000 m
Quito
Detalle:
4000 m
4400
4200
4600
5000
Sierra Nevada del Cocuy
valle Q.la Bocatoma
Lag. Cuadrada
Alto Valle Lagunillas
Alto Cusirí
Patio Bolas
Laguna La Plaza
4000
3800
3600
● Draba hammenii
1 km

▨ Distribución aproximada de los Páramos

Fig. 1. Mapa de Colombia Andina con mapa detallado del extremo austral de la Sierra Nevada del Cocuy.

desinens. Infra rosulam caulis foliis marcescentibus, denique vaginis foliorum densissimis persistentibus tectus (Fig. 2). Radix robusta fusiformis distale parce ramosa.

Folia sessilia densissime rosulata (Fig. 2), crassa subcoriacea in sicco fragilia, viride-cinerea, anguste elliptica sublanceolataque sursum attenuata et acutata inferne gradatim angustata, basi incrassata breviter vaginantia 0.8-1.5 cm lata, adaxiale tantum costa levissime depressa signata, ceteris nervis inconspicuis, abaxiale costa et nervis lateralibus leviter prominulis 4 utroque latere e basi emergentibus subparallele ascendentibus et parcissimis nervis secundariis angulo acutissimo ascendentibus, circa marginem visu evanescentibus, 7-14.5 cm longa, 1.2-3.4 cm lata (ratio 4:1-8:1); margine inferne excepto serrulato-denticulata dentibus mucroniformibus callosis ascendentibus minutis 2-5 mm inter se distantibus; base incrassata vaginosa 0.5-1 cm alta glabra, reliqua lamina densissime cinereo-intricato-tomentosa, pilis furcatis et stellatis circa 0.5-0.6 mm diametro, pediculo robusto crassiusculo patulo, radiis simplicibus rigidulis acutis 0.15-0.3 mm vel saepe furcatis (Fig. 3).

Synflorescentia terminalis, centralis, racemoso-paniculata, subcorymbiformis, multiramosa floribundaque, 30-40 cm alta et lata, vetusta fructifera usque 50 cm ampla. Axis robustus basi 1-3 cm crassus, angulato-sulcatus e basi ramosus et foliosus, seu bracteatus, cum ramis proximalibus erectis usque ad 30-38 cm longis distales fere attingentibus vel paulo brevioribus foliis basilaribus et subtendentibus proximalibus rosularum similibus vel paulo minoribus. Rami subteretes robusti argute striati sicut axis copiose pubescenti-hirti, pilis 0.5-1.5 mm longis unicellularibus simplicibus vel furcatis patulis; dimidia vel tertia parte inferiore sterilia bracteata, bracteis 8-2.5 x -1.5-0.7 cm sursum decrescentibus ellipticis acutatis serrato-dentatis, dentibus minutis sessilibus amplectentibus, indumento stellato-piloso denso illi foliorum rosularum simili, dimidia vel ⅔ parte superiore dense bracteata racemoso-florifera, floribus pedicellatis numerosis spiraliter alternantibus dispositis. Pedicelli in racemo subaequilongi floriferi 0.5-1.5 cm longi, in statu fructifero 1-2 cm longi rigidi recti vel leviter curvati patulique pubescenti-hirti pilis patulis simplicibus vel furcatis plus minusve intricatis 0.5-1.5 mm longis. Bracteae subtendentes inferiores textura magnitudine indumentoque foliorum sterilium similes, anguste ellipticae acutae paulo serratae, amplectentes, sursum gradatim minores angustioresque supremae ad 6 x 1 mm reductae, maturitate omnes quam pedicelli breviores.

Flores maturitate cernui vel nutantes 10-14 mm longi. Sepala viridia 7-9 (-12) x 4.5 (-6) mm membranacea elliptica apice obtusa basi truncata et gibboso-saccata, interiora inferne plicato-angustata basi magis saccata, omnia concava tenuiter nervata nervis 3-5 magis conspicuis alteris parcis in angulo ascendentibus sursum anastomosantibus intus glabra extus pubescenti-hirta pilis subpatulis tenuibus sed rigidis acutis simplicibus vel inferne furcatis 1-1.5 mm, marginibus hyalinis glabris exceptis. Petala primum violacea deinde lutea, 9-12 (-16) x 4-4.5 mm, tenuiter membranacea, spathulato-obovata apice obtusissima margine leviter undulata, deorsum in unguem 4-5 mm longam basi 1 mm latam subito angustata omnino glabra, limbo venoso costa et 3 nervis secundariis ascendentibus circa apicem furcatis tenuiter conspicuis signato (Figs. 2 & 3).

Filamenta staminum 6-7 mm longa pistillo aequilonga alba crassiuscula basim versus gradatim dilatata, basi paulo incrassata, apice acuta omnino glabra, lateralia quam mediana leviter breviora. Antherae ellipticae circa 1.5 mm longae basi maturitate leviter obtuseque emarginato-sagittatae.

Ovarium oblongo-ellipticum leviter compressum 4-5 mm longum 0.6-0.8 mm latum densiuscule hirtulo-pubescens. Stylus rigidus circa 2 mm longus. Stigma subbilobum discoideo-capitatum crassiuscule marginatum. Ovula 16-24 in quoque loculo.

Glandulae nectariferae binae laterales, crassiusculae, cum medianis in discum annularem undulatum bases staminum amplectentem confluentes.

Siliculae ellipticae vel subovoideo-ellipticae vulgo 16-22 x 10-12.5 mm, valvis subcoriaceis plano-convexis tenuiter nervatis costa filiformi venis lateralibus paucis ascendentibus in sicco paulo signatis, copiose hirtulae pilis brevibus patulis rigidulis acutis simplicibus vel circa basim inaequaliter furcatis, 0.3-0.4 mm longis; septus firmus hyalinus laevis cellulis polygonalibus marginibus valde undulatis utroque latere separans semina 16-24. Semina biserialia brunneo-rubescentia ellipsoidea leviter compressa, 1.3-1.8 x 1.1-1.5 mm, testa leviter minutissimeque reticulato-foveolata, embryone pleurorrhizo. Funiculus rigidulus 0.3-0.6 mm longus.

Pedicellus fructifer 12-18 mm longus saepe patulus densiuscule hirtulus pilis unicellulatis hyalinis patulis simplicibus vel bifurcatis vel plurifurcatis aut breviter dendroideis, ad 1-1.5 mm longis (Figs. 2, 3 & 4).

TYPUS: Colombia, Arauca: Sierra Nevada del Cocuy, cabeceras de la quebrada El Playón, hoya S. José, Patio Bolos, 2.5 km al SW de la laguna La Plaza. Superpáramo: vertiente pedregosa, 4.300 m. "Caulirósula, hojas verde-grisáceas, flores moradas, planta común; asociada con *Bromus lanatus* y *Poa vaginalis*", 10 Mar. 1973, *A. M. Cleef 9070* (Holotypus COL; isotypi U, US.), *Cleef 9070-A* (paratypus); Sierra Nevada del Cocuy: lado sur de La Plaza, arriba del campamento, entre rocas, 4.600 m alt.; "lítamo real", "hierba 30-50 cm alt., pétalos amarillos algo verdosos o marrón, cáliz verde", 20-30 Ene. 1959, *T. van der Hammen & E. González 1373* (Paratypus, COL).

Esta notable especie está dedicada al destacado investigador de la historia de la vegetación y del clima de los Andes colombianos, el doctor Tomás van der Hammen. Referente a dichos estudios el doctor van der Hammen hizo

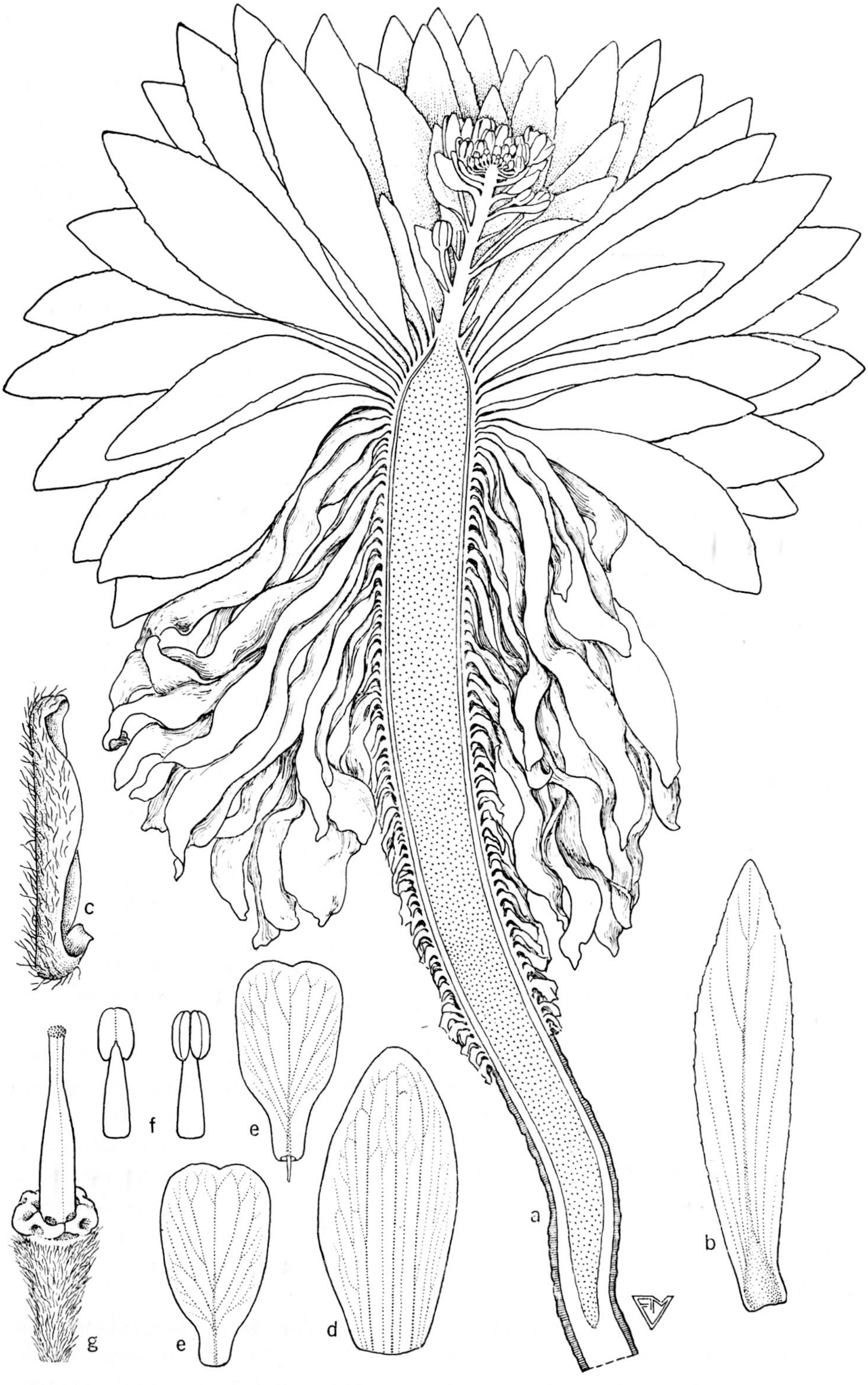


Figura 2. *Draba hammenii; a,* caulirrósula en estado muy inicial de floración, sección longitudinal, x ½; *b,* hoja x ½; *c-g,* flor joven; *c,* sépalo lateral, x 4; *d,* perfil de sépalo medial con nervación, x 4; *e,* pétalo, x 4; *f,* estambres, x 4; *g,* receptáculo floral con el pedicelo, disco y pistilo, x 4; todo de *Cleef 9070*

en 1959 el primer reconocimiento de la vegetación de los páramos alrededor de la laguna La Plaza y Patio Bolos (Kraus & Van der Hammen, 1959; González et al., 1965), y además ha favorecido constantemente las investigaciones fitosociológicas del segundo autor en los páramos colombianos.

*Draba hammenii* pertenece a la sección *Chamaegongyle* O. E. Schulz con cuyas especies coincide en los caracteres florales. Se distingue por el gran tamaño de las hojas densamente arrosetadas en el extremo de un tallo, más o menos erguido, que está cubierto por las hojas secas marcescentes o por sus vainas apretadas y persistentes en la parte más vieja. El carácter más notable es la inflorescencia terminal, normalmente muy desarrollada y con frecuencia muy voluminosa comparada con otras especies de *Draba;* es una panícula de racimos cuyo eje, muy robusto, ramificado desde su base, es la prolongación del propio tallo de la planta; las ramas (paracladios) son largas y erguidas alcanzando casi la altura del eje central, con lo que la sinflorescencia adquiere aspecto corimboide. Al fructificar, las hojas se marchitan y el propio tallo, de carácter monocárpico, se consume.

Este biótipo se presenta en algunas otras especies altoandinas de *Draba.* Nos referimos a algunas de las incluidas por Schulz en su sección *Chamaegongyle* como son: *Draba bellardii* Blake, del Páramo de Mucubají en la Sierra Nevada de Santo Domingo, Mérida, Venezuela, recientemente encontrada también por López-Figueiras en los altos de la Teta de Niquitao, 4.000 m, Trujillo; *Draba chionophila* Blake, extraordinaria por su robusto tallo y gran rosetón compacto de hojas lineares, terminado por una gran panícula corimbiforme que prospera en las altitudes peñascosas de Mucuñuque de la Sierra Nevada de Santo Domingo, y en las del Pico Bolívar, 4.700 m de la Sierra Nevada de Mérida; *Draba pamplonensis* Planchon & Linden, con hojas estrechamente oblongas de Colombia (Páramo de Santurbán) y Venezuela (Páramo del Zumbador); *Draba pennell-hazenii* Schulz, típica de la flora superparamuna de la región de los Nevados Quindío-Tolima-Ruiz, de la Cordillera Central colombiana.

Todas estas especies citadas de *Draba* son habitantes de las formaciones discontinuas del superpáramo, buscando generalmente un substrato rocoso. Creemos que la sección *Chamaegongyle* podría limitarse a las especies con caulirrósulas monocárpicas (inflorescencia terminal), cuyos más claros modelos son *Draba chionophila* y *Draba hammenii.* Como Schulz no mencionó especie tipo para su sección, aquí proponemos a *Draba chionophila* Blake como lectotipo de *Chamaegongyle,* ya que es la especie más representativa de las enumeradas por Schulz dentro de la sección en su monografía (Schulz 1927, p. 172, Vareschi 1970, figs. 70, 72).

*Draba hammenii* se distingue también de todas las especies colombianas conocidas hasta hace poco por el tamaño total de la flor, de los sépalos y de los pétalos, así como por el de las silículas que contienen un elevado número

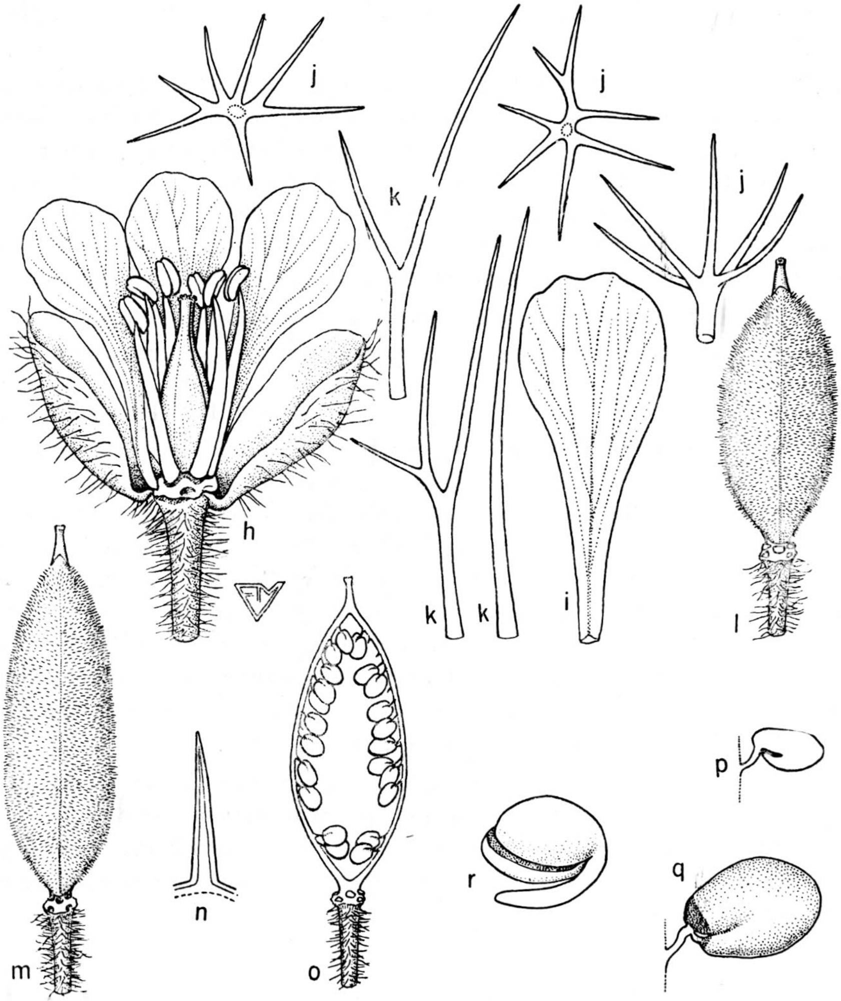


FIGURA 3. *Draba hammenii;* Flor adulta, *h,* flor con sépalo medial removido, x 4; *i,* pétalo, x 8; *j,* pelos de las hojas, x 65; *k,* pelos del pedicelo, x 65; *l-m,* silícula, vista frontal, x 2; *n,* pelo de la silícula, x 60; *o,* marco y tabique placentario con las semillas, x 2; *p,* óvulo, x 10; *q,* semilla, x 10; *r,* embrión, x 10; *h-i, van der Hammen* 1373; *j-k, Cleef 9070, l-r, Cleef 9070A.*

de semillas. Se exceptúa *Draba cryophila* Cuatr., no ha mucho descrita de la Sierra Nevada de Santa Marta, la cual presenta también flores y silículas grandes, pero ella se aparta básicamente de la nueva especie por las inflorescencias simples, axilares y paucifloras, por el menor número de óvulos en el ovario y por la forma y dimensiones de las hojas, aparte del porte de la planta (Cuatrecasas 1972).

Nos complacemos en insistir sobre la importancia sistemática de *Draba hammenii*, que reside no sólo en los caracteres taxonómicos florales y foliares sino en el biótipo. Esta estructura caulirrosular es homóloga a la descrita de otras plantas tropandinas, especialmente de Compositae, como las de la subtribu Espeletiinae (Cuatrecasas 1976, pp. 45-59). Otros ejemplos de simorfismo, por convergencia como suele decirse, son especies de *Lupinus (L. alopecuroides* Desr.) y por paralelismo *Draba chionophila* Blake.

También hay que señalar que siendo la familia de las Crucíferas en su conjunto extratropical numerosas especies del género *Draba* prosperan en las zonas frías neotropicales, llegando a ser características de la zona del superpáramo. Las diez especies hasta el presente descritas de Colombia * se encuentran exclusivamente en tal zona. Algunas son endemismos de área muy limitada, así cuatro especies sólo se conocen a ciencia cierta de la Sierra Nevada de Santa Marta, *Draba litamo* es endémica del Cocuy y *D. pennell-hazenii* lo es de la Cordillera Central. Otra especie tiene más amplia distribución, como *D. hallii*, que se cita de la Cordillera Central Colombiana (macizo del Quindío-Ruiz) y se encuentra salpicando por toda la región volcanífera del Ecuador (Schulz 1927, p. 155) en las formaciones del superpáramo. Uno de nosotros (Cleef) ha colectado numerosos representantes del género (todavía en estudio preliminar) en las cumbres antes inexploradas de la Cordillera Oriental Colombiana (Sumapaz, Cocuy, etc.).

Es necesario que prosigan las exploraciones minuciosas de las más altas regiones norteandinas para obtener una información más verídica de todas las especies neotropicales de *Draba* existentes, de su distribución y ecología, y por ende para llegar a comprender el origen, evolución y sistemática de este interesante género.

---

* *D. alyssoides* H. & B. ex DC, *D. hallii* Hook J., *D. pachythyrsa* Tr. & Pl., *D. cheiranthoides* Hook J., *D. pennell-hazenii* O. E. Schulz, *D. pamplonensis* Pl. & Lind., *D. sanctae-martae* Schulz, *D. schulzei* Schulz, *D. litamo* Uribe, *D. cryophila* Cuatr.

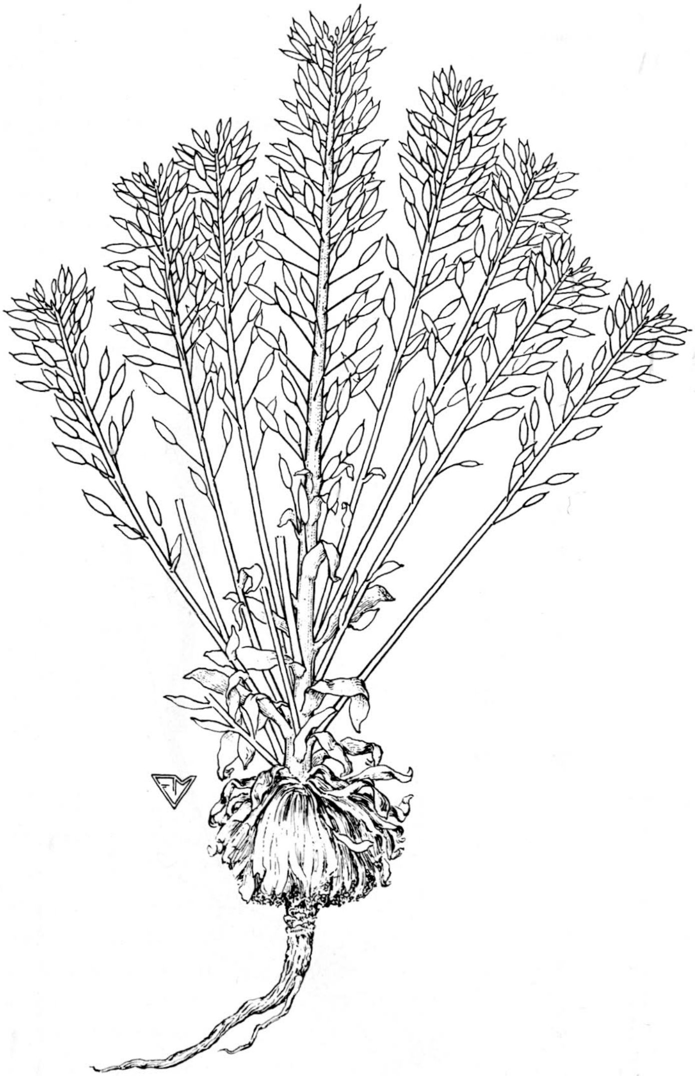


FIGURA 4. *Draba hammenii;* planta relativamente joven fructificada, con la roseta ya marchita; brácteas no figuradas para más claridad, x ¼; *Cleef 9070A*.

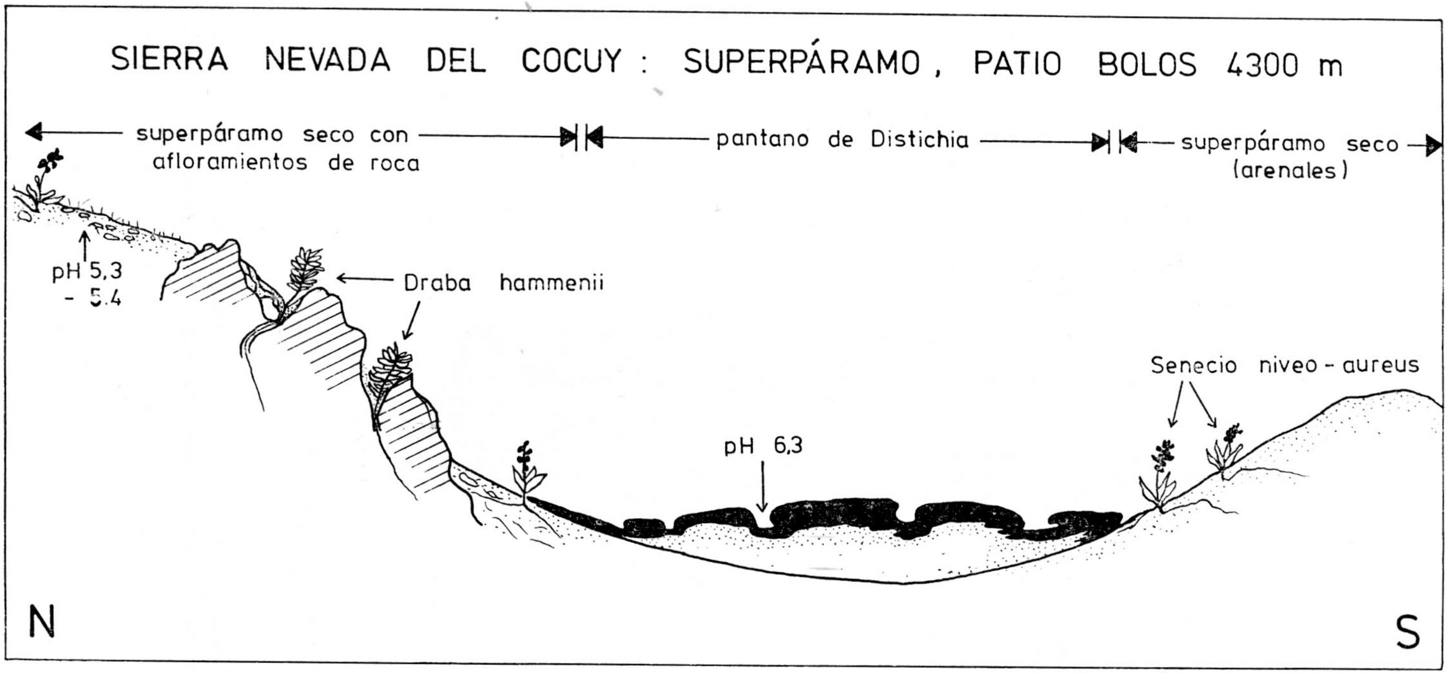

SIERRA NEVADA DEL COCUY : SUPERPÁRAMO , PATIO BOLOS 4300 m
superpáramo seco con afloramientos de roca
pantano de Distichia
superpáramo seco (arenales)
pH 5,3 - 5.4
Draba hammenii
Senecio niveo - aureus
pH 6,3
N
S

FIGURA 5. Corte transversal esquemático del valle en las cabeceras de la quebrada El Playón, Arauca.

## *Habitat y ecología.*

Hasta la fecha, *Draba hammenii* sólo se ha encontrado en el lado oriental de la Sierra Nevada del Cocuy, cerca del sitio denominado Patio Bolos, entre el Alto de Cusirí y la laguna La Plaza (mapa, Fig. 1). Las matas de *Draba hammenii* crecen en forma de caulirrósulas en la parte inferior de la faja del superpáramo. Su habitat típico son las vertientes bastante pendientes (incl. 30-40°) con afloramientos de arenisca cuarcífera cerca del Alto de Patio Bolos (Fig. 5). En estas vertientes existe un continuo movimiento descendente de cascajo. *Draba hammenii* prefiere establecerse en lugares junto a las rocas donde el suelo suelto y cascajoso es más estable y donde las plantas sufren menos del fenómeno de la solifluxión tan común diariamente en el superpáramo (foto 2). Precisamente por esto, las plantas que sobreviven en esta zona tienen generalmente raíces especiales: 1) raíces finas y largas, con bastantes ramificaciones (p. ej. *Agrostis* sp., *Poa* spp., *Montia meridensis, Oreomyrrhis andicola, Arenaria* sp., *Senecio* spp., etc.) ; 2) raíz gruesa, a veces algo ramificada (p. ej. *Calandrinia acaulis, Acaulimalva purdiaei,* etc.). La acidez del suelo en la faja rizosférica del habitat de *Draba hammenii* es de unos 5.3 pH. Fue determinada unos 25 metros más arriba del lugar de recolección, en la misma vertiente bajo el mismo tipo de vegetación, con un aparato pH con pilas de marca *Metrohm.*

Fisiognómicamente, la faja del superpáramo (según Cuatrecasas 1958, 1968; Cleef 1976) está caracterizada por una capa vegetacional discontinua, disociada. Florísticamente, el superpáramo tiene una cantidad bastante menor de especies que el páramo propiamente dicho, que queda más abajo, pero presenta un porcentaje muy elevado de plantas endémicas.

En el lado oriental de la Sierra Nevada del Cocuy, en la faja inferior del superpáramo subiendo al Alto de Patio Bolos, todavía prosperan bastantes especies de plantas. Parte de los elementos florísticos aquí presentes pertenece exclusivamente al superpáramo (indicado con *) ; otra parte la integran más bien elementos del páramo propiamente dicho, o bien elementos limitados a la zona de transición entre superpáramo y graminales de páramo propio. Unas pocas especies son capaces de crecer en todas las fajas altitudinales del páramo, por ejemplo: *Ctenopteris moniliformis, Pernettya prostrata* var. *prostrata, Vaccinium floribundum* var. *ramosissimum, Racomitrium crispulum, Anastrophyllum leucostomum, Cladia aggregata* y *Cora pavonia.*

*Draba hammenii* prospera acompañada de las especies siguientes:

## PLANTAS VASCULARES

*Acaulimalva purdiaei* (A. Gray) Krap.
*Agrostis breviculmis* Hitchc.
*Aphanactis cocuyensis* Cuatr.
*Arenaria venezuelana* Briq.
*Asplenium castaneum* Schlecht. & Cham.
*Bromus lanatus* H.B.K.
*Calandrinia acaulis* H.B.K.
*Castilleja fissifolia* L.f. spp. *fruticosa* Wedd. fma. *pygmaea* Cuatr.
*Cerastium* sp.
*Cortaderia sericantha* (Steud.) Hitchc.
*Ctenopteris (Grammitis) moniliformis* (Lag.) J. Smith.
*Ctenopteris rigens* (Maxon) Copeland.
*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.
* *Draba litamo* L. Uribe.
* *Draba* spp.
* *Erigeron chionophilus* Wedd.
*Geranium sibbaldioides* Benth.
*Gnaphalium antennarioides* DC.
*Hypochoeris* sp. (flor blanca).
*Jamesonia goudotii* (Hieron.) C. Chr.
*Lachemilla holosericea* (Perry) Rothm.
*Lachemilla pinnata* (R. & P.) Rothm.
* *Lachemilla tanacetifolia* Rothm.
*Lachemilla* sp.
*Lucilia* sp.
*Lupinus* cf. *alopecuroides* Desv.
*Luzula* sp.
* *Lycopodium crassum* H. & B. ex Willd. (= *L. erythraeum* Spring).
* *Montia meridensis* Friedrich.
*Niphogeton josei* M. & C.
*Oreomyrrhis andicola* (H.B.K.)) Endl.
*Pernettya prostrata* (Cavan.) DC. var. *prostrata*.
*Poa pauciflora* R. & Sch.
* *Poa vaginalis* Benth.
*Polystichum polyphyllum* (Presl.) Presl.
* *Senecio adglacialis* Cuatr.
*Senecio canescens* (H. & B.) Cuatr. var. *boyacensis* Cuatr.
* *Senecio cleefii* Cuatr.
* *Senecio cocuyanus* (Cuatr.) Cuatr.
* *Senecio guicanensis* Cuatr.
*Senecio niveo-aureus* Cuatr.
*Senecio vaccinioides* (H.B.K.) Sch. Bip. var.
* *Senecio* sp. (Cleef 9001: hierba!).
*Vaccinium floribundum* H.B.K. var. *ramosissimum* (Dunal) Sleumer.

## MUSGOS FRONDOSOS

*Anomobryum* sp.
*Bartramiaceae*.
*Campylopus* sp.
*Racomitrium crispulum* (Hook. & Wils.) Hook. f. & Wils.
*Tortula andicola* Mont.
*Zygodon pichinchensis* (Tayl.) Mitt.

## HEPÁTICAS

*Anastrophyllum leucostomum* (Tayl.) Steph.
*Gongylanthus* sp.
* *Marsupella trollii* Herz.

## LÍQUENES

*Cladia aggregata* (Sw.) Poelt.
*Cora pavonia* L.
*Peltigera* sp.
*Stereocaulon* sp.

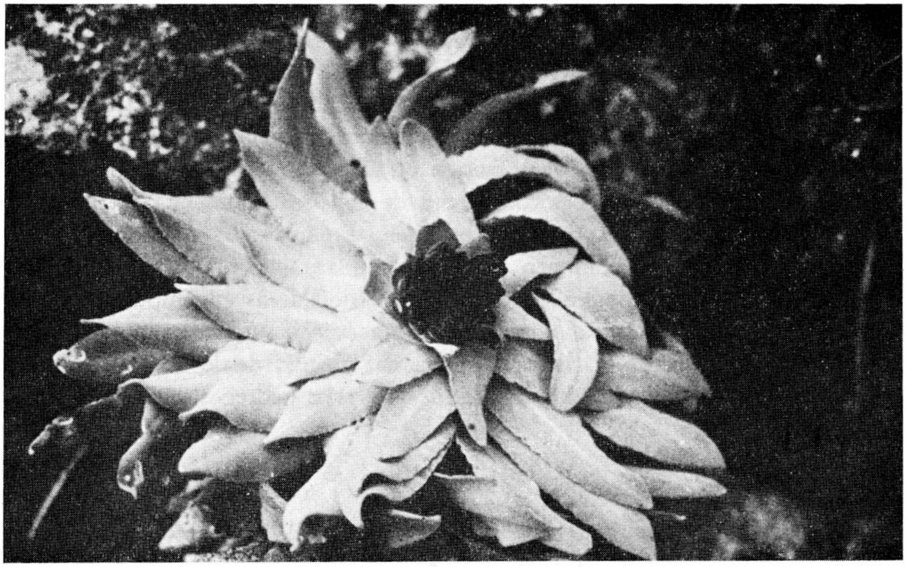


FIGURA 6-A. *Draba hammenii* con inflorescencia inicial (Cleef, diapos. 2560).

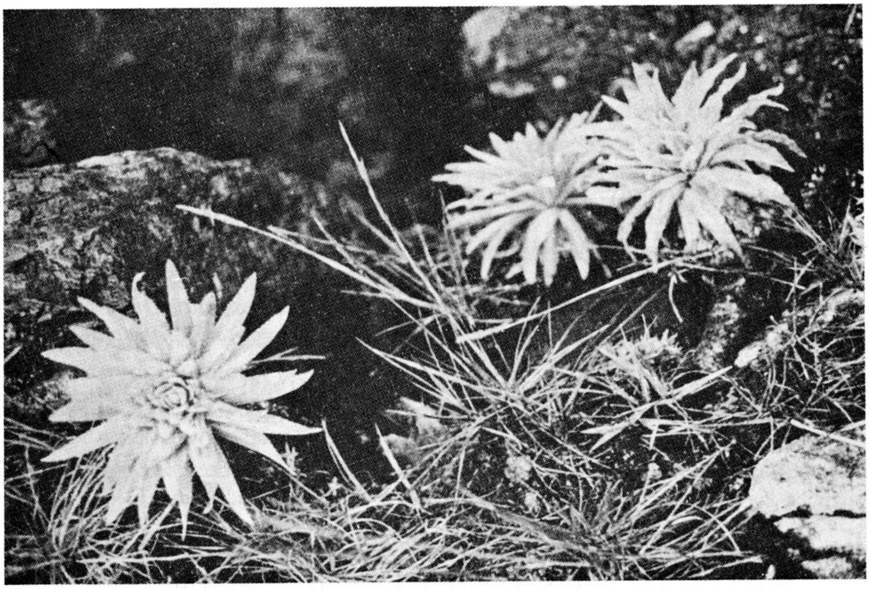


FIGURA 6-B. *Draba hammenii* asociada con *Poa vaginalis*.

Acerca de la fenología de *Draba hammenii* hay pocos datos. El día de recolectarla, el 10 de marzo de 1973, apenas se encontró una planta iniciando floración con pocas flores. No se observó entonces la inflorescencia completa y fresca, pero afortunadamente algunas inflorescencias secas fructificadas estaban presentes y han servido para estudiar la morfología. El día 11 de junio de 1973 uno de nosotros (Cleef) pasaba otra vez por el Alto de Patio Bolos sin encontrar ni una flor! Las colecciones de van der Hammen, con inflorescencias bien desarrolladas, completaron la información deseada.

El doctor van der Hammen encontró las plantas a 4.600 m, entre rocas cerca de la nieve, asociadas con 2 especies de Cariofiláceas y Compuestas. Estos datos confirman que *Draba hammenii* es una especie endémica limitada a la faja superparamuna de la Sierra Nevada del Cocuy, desde la zona inferior hasta casi la nieve y que su habitat son los terrenos pedregosos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Fundación Neerlandesa para el Fomento de Investigaciones Tropicales (WOTRO) de la Haya, el apoyo que ha dado al segundo autor de este artículo para sus trabajos en Colombia.

Agradecemos la colaboración de doña Florence Lambeth (Washington), al señor T. Schipper (Utrecht) por los dibujos y al señor A. Kuiper (Utrecht) por la preparación de las fotos. Queremos hacer constar nuestro sincero agradecimiento al Herbario Nacional Colombiano (COL).

## REFERENCIAS

Cleef, A. M. (1976 in the press). Characteristics of Neotropical Paramo vegetation and its Subantarctic relations. Erdwissenschaftliche Forschung 13. Stuttgart.

Cuatrecasas, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Rev. Ac. Col. Cienc. Ex. Fís. & Nat. **10:** 40.

— (1968). Paramo vegetation and its life forms. In: Geo-ecology of the mountainous regions of the tropical Americas. Colloquium Geogr. **9:** 163-186.

— (1972). Miscelánea sobre Flora Neotrópica III. Ciencia **27** (6): 172, fig. 2.

— (1976). A new subtribe in the *Heliantheae (Compositae): Espeletiinae*. Phytologia **35** (1): 43-61, figs.

González, E., T. van der Hammen & R. F. flint (1965). Late Quaternary glacial and vegetational sequence in Valle de Lagunillas, Sierra Nevada del Cocuy. Colombia. Leidse Geol. Med. **32:** 157-182.

Kraus, E. & T. van der Hammen (1959). Las expediciones de glaciología del A.G.I. a las Sierras Nevadas de Santa Marta y del Cocuy. Ed.: Inst. Geogr. "Agustín Codazzi", Bogotá, D. E.

Schulz, O. E. (1927). *Cruciferae - Draba et Erophila*. In: Das Pflanzenreich (A. Engler ed.) IV. 105. Heft 89. Leipzig.

Vareschi, V. (1970). Flora de los Páramos de Venezuela. Mérida, Venezuela. 429 págs.